QL
737
C438A62
Kel.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE

Tome 56 (Serie ..... Tome .....)

Année 1918

FASCICULE No. 7

Auteur .....

Prix .....

QL
737
C438 A62
Kel.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE
Tome 56, p. 359 à 374
*1er Juin 1917*

# LA MUSCULATURE DE LA NAGEOIRE PECTORALE DU MESOPLODON

## et la marche de la regression des muscles de l'extrémité antérieure chez les Cétacés

PAR
R. ANTHONY
Assistant au Museum d'Histoire naturelle (Paris).
Directeur-adjoint du Laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue.

### Préliminaires

La question de la morphologie des muscles de l'extrémité antérieure, chez les Cétacés, est éminemment importante, au double point de vue de leur phylogénie et de leur adaptation, secondaire sans aucun doute, à la vie dans les eaux.

Alors que les Mysticètes ou Cétacés à fanons possèdent encore, associée à d'autres caractères primitifs comme, par exemple, la présence d'un lobe olfactif, une musculature assez développée de la nageoire antérieure [1], les Odontocètes ou groupe des Cétacés à dents, plus diffé-

1. Voir par exemple :

A. — *Balaenoptera musculus* L.

FLOWER : *Proceed. Zool. Soc.* London 28 nov. 1865. C'est là que se trouve la première indication d'une musculature de la nageoire pectorale chez un Cétacé.

J. STRUTHERS : On some points in the anatomy of a great Fin-Whale. *Journ. of Anat. and Phys.* nov. 1871, vol. VI.

B. — *Balaenoptera rostrata* Muller.

CARTE and MACALISTER : On the anatomy of Balaenoptera rostrata. *Trans. Roy. Soc. of London.* 20 june 1867.

J.-B. PERRIN : Notes on the anatomy of Balaenoptera rostrata. *Proc. Zool. Soc.* London, 6 dec. 1870.

C. — *Balaenoptera Sibbaldi* Gray.

W. TURNER : Anatomy of a second specimen of Sowerby's Whale. *Journ. of Anat. and Phys.* 1886, vol. XX. (Pages 170 et 171, en petit texte).

D. — *Megaptera longimana* Rudolphi (*boops* L.).

J. STRUTHERS : *Science.* Vol. IV, 1884, page 342.

E. — *Balaena mysticetus* L.

J. STRUTHERS : Account of a rudimentary finger muscles found in the Greenland Right Whale (Balaena mysticetus). *Journ. of Anat. and Phys.* Janv. 1878, vol. XII.



SMITHSONIAN
OCT 8 1974
LIBRARIES

renciés, à beaucoup d'égards [1], en sont dépourvus d'une manière générale et d'une façon qui, sous quelque réserve [2], peut être considérée comme complète. Cette particularité a fait regarder, d'ailleurs, leur nageoire pectorale comme jouant plutôt, dans la nage le rôle d'un simple balancier que celui d'un organe actif de propulsion.

Ceci, cependant, ne saurait s'appliquer strictement qu'aux Delphinidés, proprement dits, car il résulte des observations de POUCHET et BEAUREGARD d'une part, de celles de J. STRUTHERS et W. TURNER de l'autre, que le Cachalot et les Ziphiidés, très différents d'ailleurs à tous égards des Delphinidés, se comportent, à ce point de vue, comme les Baleinoptères et les Baleines [3], et, J. ANDERSON a montré que l'extrémité antérieure du *Platanista gangetica* Lebeck était également pourvue de muscles [4].

En ce qui concerne les Ziphiidés, ce fait mérite une attention particulière car, ces animaux paraissent être, dans l'ensemble, les plus primitifs du groupe des Cétacés tout entier [5]. Et parmi les Ziphiidés, le Mesoplodon semble encore être le plus archaïque de tous [6].

1. Tout en l'étant moins, d'ailleurs, à certains autres, puisque, par exemple, ils ne possèdent pas de fanons et ont conservé leurs dents.

2. J. STRUTHERS, loco citato, *Journ. of Anat. and Phys.* nov. 1871, rapporte (en note, page 115), que le *Phocaena communis* Cuv. (Common Porpoise) possède un fléchisseur cubital du carpe, muscle dont j'ai également constaté la présence chez un *Tursiops tursio* Fabricius, où il était représenté par quelques fibres éparses et noyées dans le lard.

Ajoutons que la nageoire d'un grand nombre de Delphinidés n'a jamais été disséquée. Mais H. Leboucq (Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins. *Archives de Biologie* 1889) a trouvé sur divers fœtus de Cétodontes (*Phocaena, Delphinus, Monodon, Beluga*) des fibres musculaires situées (notamment un interrosseux chez un fœtus de *Delphinus delphis*) dans les tissus fibreux de la nageoire. Il estime que des recherches appropriées démontreraient sans doute la présence de vestiges de muscles transformés en tendons dans le tissu fibreux de la nageoire de tous le Cétacés.

3. A propos du Cachalot :

G. POUCHET et H. BEAUREGARD : Recherches sur le Cachalot. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle* 3e série, tome IV, 1892.

A propos des Ziphiidés :

J. STRUTHERS : Account of rudimentary finger muscles found in a Toothed Whale (Hyperoodon bidens). *Journ. of Anat. and Phys.*, nov. 1873, vol. VIII. L'*Hyperoodon bidens* Fleming n'est autre que l'*Hyperoodon rostratus* Muller. (Voir aussi J. Struthers : *Journ. of Anat. and Physiol.*, nov. 1871, vol. VI, loco citato, note de la page 115).

W. TURNER : Anatomy of a second specimen of Sowerby's Whale; *Journ. of Anat. and Phys.* oct. 1885, vol. XX.

On n'a jamais disséqué, que je sache, l'extrémité antérieure (ni d'ailleurs aucune partie molle) du Ziphius et du Berardius.

4. J. ANDERSON, Western Yunnan Expeditions 1868-1875. *Anatomical and Zoological Researches.* 2 d Part. Cetacea. Genus *Platanista.* London 1878, pp. 541-543.

5. Ils possèdent encore, par exemple, un lobe olfactif, comme les Mysticètes, tout en n'ayant point de fanons ; ils peuvent, jusqu'à un certain point, être regardés comme des heterodontes ; leurs sternocôtes restent toujours cartilagineuses, fait exceptionnel chez les Cétacés.

6. Les genres *Mesoplodon* et *Hyperoodon* contiennent des espèces fossiles, alors qu'il n'en n'est de même ni du *Ziphius* ni du *Berardius*. Ces espèces fossiles sont particulièrement nombreuses pour le genre Mesoplodon et leurs caractères squelettiques sont, dans l'ensemble, assez peu différents de ceux des espèces actuelles. Le Mesoplodon est, de plus, ainsi que le montre l'étude du crâne osseux, un animal beaucoup plus archaïque que l'Hyperoodon.

C'est donc chez le Mesoplodon que l'on doit s'attendre a priori à constater un des moindres degrés de la modification regressive des muscles de l'extrémité antérieure, ou si l'on préfère, un aspect de ces muscles, moins éloigné que chez les autres Cétacés de celui qu'ils devaient présenter chez les formes synthétiques ancestrales du groupe.

Une connaissance précise et exacte de la morphologie des muscles de cette région, chez le Mesoplodon, paraît donc bien de nature à nous servir de base pour l'étude de l'évolution de la musculature de la nageoire pectorale chez les Cétacés en général.

Malheureusement, le Mesoplodon est un animal rare.

Du *Mesoplodon bidens* Sow., le moins exceptionnel de tous [1], on a en effet, depuis 1800, date de l'échouage de Moray-Firth (Ecosse) [2], (si mes informations sont exactes), observé seulement trente-huit spécimens. Et, de ces trente-huit spécimens, dont certains ne sont représentés que par de simples fragments, les parties molles d'un seul (l'exemplaire de Voxter Voe, dans les Shetlands), ont pu être étudiées [3], d'une façon, d'ailleurs, assez sommaire. William Turner, l'auteur de ces recherches [4], n'a point omis l'étude de la musculature de l'extrémité antérieure ; mais sa description faite, dit-il, d'après la dissection d'un de ses élèves, d'une part, est quelque peu incomplète, et, d'autre exactement part, pour les parties qui n'ont point été négligées, ne concorde pas avec les résultats de mes dissections propres sur l'exemplaire de la Hougue (2 nov. **1908**) [5].

L'existence d'un tel état de choses m'a déterminé à revenir sur la question ; et, me basant sur la description que je crois exacte et précise,

1. Des autres espèces de Mesoplodon le plus habituellement admises (*Mesoplodon Europaeus* Gervais, *M. densirostris* de Blainville, *M. Grayi* Haast, *M. Layardi* Gray, *M. Hectori* Gray, *M. Stejnegeri* True), mais dont la légitimité n'est peut-être cependant pas certaine, on ne connaît que quelques rares exemplaires. Beaucoup de ces exemplaires ne sont représentés que par des fragments squelettiques et les parties molles d'aucun n'ont été étudiées, à mon su du moins.

2. L'exemplaire de Moray-Firth, qui fut étudié par Sowerby (*Brit. Miscell* I. 1804, p. 1), était de sexe mâle. Son squelette est au Muséum de l'Université d'Oxford.

3. L'exemplaire de Voxter Voe (échoué en juin 1885), qui était de sexe mâle, porte le n° 14 de la série. Notons encore, cependant que W. Turner a étudié l'estomac d'un autre exemplaire (n° 17 de la série). Voy. *Journ. of Anatomy and Phys.* avril 1889, vol. XXIII.

4. W. TURNER, *Journ. of Anat. and Phys.*, 1886, vol. XX, loco citato.

5. Voir, à ce sujet, R. ANTHONY : Le laboratoire du Muséum d'Histoire naturelle (Saint-Vaast-la-Hougue), pendant l'année 1908. *Ann. des Sc. nat. Zoologie* 1909.

R. ANTHONY : Le Mesoplodon de la Hougue (2 nov. 1908). *C. R. Acad. des Sc.*, 30 août 1909. *Bull. Mus. Hist. nat.* 1909. *Congrès des Pêches maritimes*, Sables-d'Olonne, 1909. *La Nature*, 19 février 1910.

Bien qu'il soit infiniment probable que le Mesoplodon de la Hougue doive être rattaché à l'espèce *bidens*, certaines particularités crâniennes, dont je n'ai point encore fait une étude suffisante, obligent à réserver pour encore la question de sa détermination spécifique. (Voir. R. ANTHONY : A propos du Mesoplodon échoué au Havre, en 1825. *C. R. Soc. Biologie* 1909).

des muscles de l'extrémité antérieure chez le Mesoplodon de la Hougue, j'ai cru pouvoir essayer, par la comparaison des résultats de mon étude avec ceux des études antérieures sur diverses espèces de Mysticètes et d'Odontocètes, d'esquisser un tableau de ce que pourrait avoir été, semble-t-il, la marche de la régression des muscles de la nageoire pectorale, chez les Cétacés en général, au cours de leur adaptation à la nage.

## Description des muscles de la nageoire pectorale chez le Mesoplodon de la Hougue ; leur comparaison avec ceux des autres Cétacés

Après avoir détaché le bras de l'omoplate, on constate dans le lard quelques fibres musculaires ne paraissant, en aucun endroit, descendre au-dessous de la limite proximale des os de l'avant-bras ; ce sont sans doute les fibres terminales du pannicule charnu. On voit également, à l'extrémité supérieure de l'humérus, l'attache des muscles venant de l'épaule et du tronc et dont il n'y a pas lieu de parler ici.

La peau enlevée, voici ce que l'on constate.

### Aponévroses de l'avant-bras et de la main

Bien que l'espace existant entre les bords internes [1] concaves du radius et du cubitus soit assez restreint, il existe cependant une *membrane interrosseuse* nettement individualisée.

Chez les Mysticètes, les *Physeteridae*, les autres *Ziphiidae*, l'*Inia* et le *Platanista* parmi les Odontocètes où l'espace interosseux est également large [2], il existe sans aucun doute aussi une membrane interosseuse du même type. Par contre, chez les *Delphinidae* où le radius et le cubitus sont intimement accolés, il ne peut en exister ; chez le *Tursiops tursio* Fabricius qui réalise, à cet égard, le type habituel du groupe, j'ai constaté qu'une simple lame de périoste sépare les deux os ; des exceptions paraissent cependant devoir être notées pour certains types, comme l'*Orca* et le *Monodon*, où l'espace interosseux est large comme chez le Plataniste. Il semble que la réduction de l'espace interosseux concorde d'une façon générale avec la régression des muscles de l'extrémité (voy. fig. 1). Et il serait intéressant, à cet égard, de disséquer, si on ne l'a point déjà fait, l'Orque et le Narwhal.

1. Pour la mise en place des os et des muscles, je considérerai toujours l'axe de l'extrémité.

2. L'espace interosseux est beaucoup plus large chez la *Balaena* et le *Physeter*, que chez la *Balaenoptera* (Voy. figure 1).

Sur la face située du côté de l'extension de la membrane interosseuse s'insère perpendiculairement un *septum* (s), qui débute, large, à l'extrémité proximale du radius et finit, mince, sur le cubitus, au voisinage de son extrémité distale (voyez fig. 2.) La direction de ce septum est donc oblique par rapport à l'axe de l'espace interosseux et il sépare en deux loges la face d'extension de l'avant-bras. Du côté de la flexion, il n'existe point de septum semblable (voy. fig. 3).

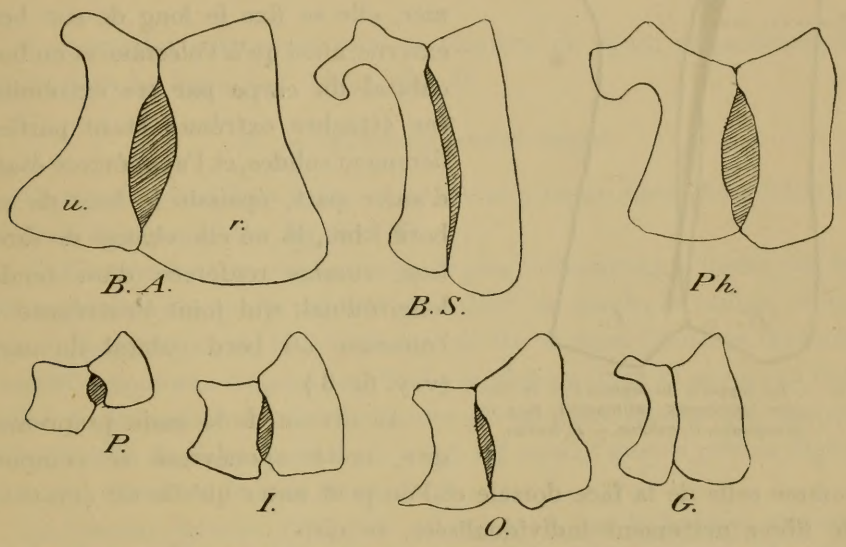


FIG. I. Les rapports des os de l'avant-bras et la forme de l'espace interosseux chez divers Cétacés : *u*, cubitus, *r*, radius.
*B. A. Neobalaena antipodarum* Gray.
*B. S. Balaenoptera Sibbaldi* Gray.
*Ph. Physeter macrocephalus* L.
*P. Platanista gangetica* Lebeck.
*I. Inia geoffrensis* Blainv.
*O. Orca gladiator* Bonnaterre.
*G. Grampus griseus* Cuv.

Sur la face d'extension existe une assez forte aponévrose se continuant du côté proximal avec le périoste de l'humérus. Elle recouvre l'avant-bras et les muscles qui s'y rattachent, puis se dirige vers la main, intimement accolée aux os de cette dernière et laissant simplement passage aux tendons dont elle constitue la paroi superficielle de la gaine Le septum dont nous venons de parler et qui s'attache, d'une part, sur le ligament interosseux et les os, s'attache, d'autre part, sur la face profonde de cette aponévrose (voy. fig. 3.)

Sur la face de flexion existe également une aponévrose, mais

elle est beaucoup plus forte que celle de la face d'extension. Se continuant aussi du côté proximal, avec le périoste de l'humérus, elle s'attache solidement au bord interne du radius, se confondant avec son périoste ; puis elle recouvre le cubitus ainsi que les muscles accolés à cet os. Après avoir dépassé les limites externes de ce dernier, elle se fixe le long de son bord externe, ainsi qu'à l'olécrâne et au bord cubital du carpe par ses extrémités, ces attaches extrêmes étant particulièrement solides, et l'aponévrose étant, d'autre part, épaissie le long de son bord libre, là où elle change de direction, comme renforcée d'un tendon longitudinal, qui joint l'extrémité de l'olécrâne au bord cubital du carpe (voy. fig. 3.)

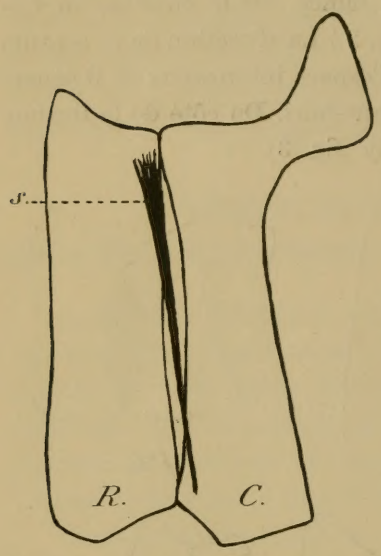


FIG. II. Les rapports du septum *s* et de l'espace interosseux antibrachial, chez le *Mesoplodon*. *C*, cubitus. — *R*, Radius.

Au niveau de la main proprement dite, cette aponévrose se comporte comme celle de la face dorsale et l'on peut noter qu'elle est constituée de fibres nettement individualisées, se dirigeant, pour la plupart, parallèlement à l'axe de l'extrémité ; il existe toutefois, à la surface de la partie de cette aponévrose passée du côté de l'extension des faisceaux fibreux obliques reliant l'olécrâne au bord externe du cubitus.

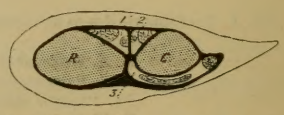


FIG. III. Coupe transversale de la nageoire pectorale gauche (au niveau de x y, voy. fig. v), du *Mesoplodon* de la Hougue; pour montrer la disposition des aponévroses, des loges qu'elles interceptent et des muscles contenus dans ces loges. *R*. Radius. — *C*. Cubitus. — 1, loge 1 contenant les deux faisceaux de l'extenseur radial digité. — 2, loge 2 contenant les deux faisceaux de l'extenseur cubital digité. — 3, loge 3 contenant les deux chefs (radial et cubital) confondus du fléchisseur perforant ainsi que le fléchisseur cubital du carpe.

On peut peut-être considérer, tout en reconnaissant la difficulté de légitimer cette interprétation, qu'un vestige de l'aponévrose palmaire des Mammifères marcheurs est contenu dans l'aponévrose de la face de flexion.

L'ensemble de ces aponévroses détermine, au milieu de l'avant-bras, trois loges dont deux du côté de l'extension [une loge radiale (1) et une loge cubitale (2)] et une du côté de la flexion (3), répondant au cubitus, (voy. fig. 3).

Sir William Turner n'a point décrit cet important système aponévrotique se bornant à signaler la lame fibreuse qui recouvre les muscles de la face de flexion.

Et, je n'en n'ai point trouvé d'autre part d'indications dans les auteurs, en ce qui concerne les autres Cétacés.

## Muscles Extenseurs

Les muscles extenseurs sont au nombre de deux, respectivement, situés dans les loges 1 et 2 (voy, fig. 3).

### A. — *Extenseur radial digité.*

Ce muscle, situé dans la loge 1, se divise presque aussitôt sa naissance en deux faisceaux (voy. fig. 3 et 4).

Le faisceau externe, de beaucoup le plus volumineux, s'insère par des fibres musculaires sur la capsule articulaire du coude, le radius, le septum *s*, l'aponévrose *Ae*. Son tendon se divise en deux branches destinées respectivement aux doigts II et III. Le tendon du doigt II envoie au bord radial de la nageoire trois digitations distalement situées par rapport à l'extrémité du doigt I, celui du doigt III envoie quatre petites digitations qui s'insèrent le long de ce doigt.

Le faisceau interne, plus grêle et recouvert par le faisceau externe, ne possède qu'un seul tendon, qui s'attache au doigt IV. Ce tendon présente deux branches de bifurcation : la première se fixe aux ligaments des articulations carpo-métacarpiennes, plus ou moins confondus avec l'aponévrose de recouvrement ; au niveau de cette branche de bifurcation, de l'autre côté du tendon, mais sans connexion avec lui, est un gros faisceau oblique de renforcement de l'aponévrose (*l*). La deuxième branche de bifurcation, située au voisinage de l'extrémité distale de la nageoire s'insère comme le tendon lui-même, au doigt IV.

Sir William Turner (*loco citato*), en décrivant ce muscle, a considéré son faisceau externe seul comme un muscle particulier et a rattaché son faisceau interne au muscle suivant, c'est-à-dire à l'extenseur cubital digité dont il est nettement séparé, sur notre exemplaire, par le septum *s*, les deux muscles se trouvant, par conséquent, respectivement situés dans deux loges aponévrotiques différentes.

Le même auteur n'a pas non plus signalé l'insertion carpo-métacarpienne de ce muscle, bien que la figure 3, de la planche IV de son mé-

moire, puisse laisser supposer qu'elle existât ; on croit voir, en effet, sur cette figure, un court tendon de bifurcation s'insérer à la tête du métacarpien du doigt III [1].

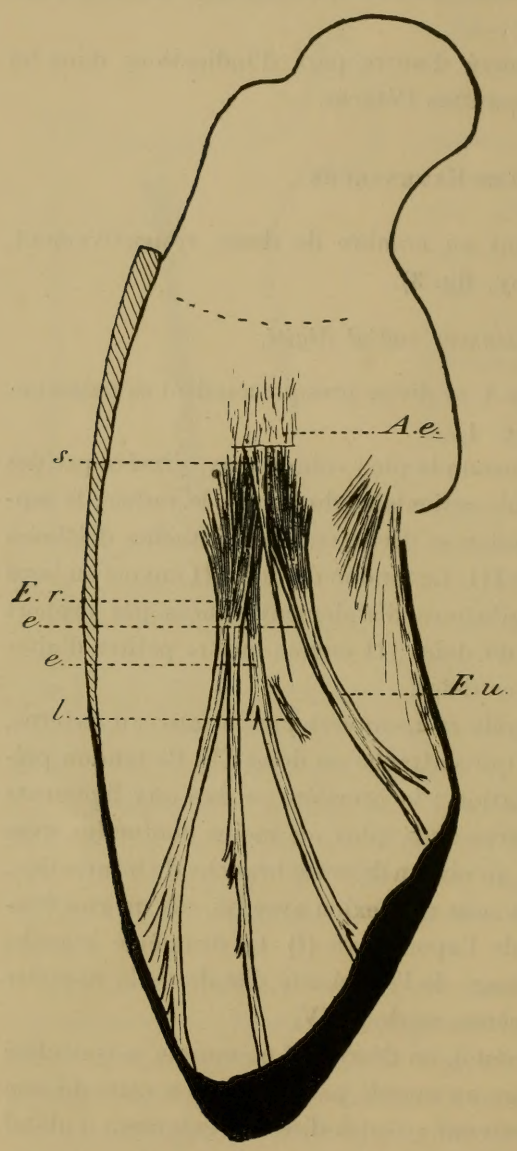


FIG. IV. Nageoire pectorale gauche du *Mesoplodon* de la Hougue, les muscles extenseurs. *A e*, aponévrose. — *s*, septum. — *l*, ligament. — *E*, *r*, Extenseur radial avec *e*, son faisceau accessoire. — *E. u.* Extenseur cubital avec *e.* son faisceau accessoire.

Enfin, ce faisceau musculaire interne paraît avoir été beaucoup plus volumineux sur l'exemplaire de Voxter Voe que sur celui de la Hougue.

STRUTHERS (*loco citato*), chez l'*Hyperoodon*, considère également ces deux faisceaux comme deux muscles distincts et signale que le faisceau interne (Extenseur du doigt IV), était plus ou moins nettement confondu, à son origine, avec l'extenseur cubital digité.

Comme chez le Mesoplodon de la Hougue, son tendon adhérait au passage au carpo-métacarpe et présentait, en outre, une anastamose avec celui de l'extenseur cubital digité.

B. — *Extenseur cubital digité.*

Ce muscle est situé dans la loge 2 (voy. fig. 3 et 4). Il débute par deux chefs, l'un principal, externe, s'insérant sur le ligament de l'articulation du coude, le cubitus, le

1. Les ramifications très nombreuses que présente, d'après cette figure, le tendon de l'extenseur radial digité, pourraient fort bien être dues à un simple artifice de dissection.

septum *s* et la face profonde de l'aponévrose *A e* ; l'autre accessoire, interne, s'insérant sur le septum *s* seulement. Les tendons de ces deux faisceaux se rejoignent à peu près au niveau des articulations carpo-métacarpiennes, et le tendon commun envoie, peu avant sa terminaison au doigt V, une expansion qui s'attache aux tissus fibreux du bord cubital de la nageoire.

L'extenseur cubital digité est également signalé par sir William Turner, (*loco citato*), ainsi que par J. Struthers (*loco citato*), chez l'*Hyperoodon*. Le faisceau de l'extenseur radial, qui va au doigt IV, en serait pour ces deux auteurs une simple dépendance. Ni sir William Turner, ni J. Struthers n'indiquent la décomposition de l'extenseur cubital digité en deux faisceaux.

D'une façon générale, il est difficile de suivre les tendons des muscles jusqu'à leur terminaison : à un certain niveau, ils semblent se confondre avec l'aponévrose.

Il est intéressant de comparer cette disposition des muscles extenseurs, chez les *Ziphiidae*, avec celle qu'on observe chez les Mysticètes, le Cachalot et le Plataniste.

Chez les Mysticètes, il n'existe qu'un seul extenseur répondant aux doigts II, III, IV et V.

La description de Pouchet et Beauregard (*loco citato*), en ce qui concerne le Cachalot, ne concorde pas exactement avec la figure que ces auteurs donnent (planche VII, fig. 1). Sur cette dernière, on voit un muscle unique envoyant un tendon à chacun des cinq doigts. Le faisceau musculaire répondant au doigt I est mieux individualisé que les autres, et son tendon présente une anastomose avec le tendon du doigt II. Au niveau des premières phalanges, le tendon de chacun des doigts II, III, IV et V présente deux expansions latérales

Chez le Plataniste (voy. J. Anderson, *loco citato*), il n'y a également qu'un extenseur unique ; mais ses tendons ne se rendent qu'aux doigts III. IV et V.

La disposition constatée chez les *Ziphiidae* est donc, comme on le voit, la plus complexe ; elle doit, par conséquent, être la plus primitive. Comment doit-on l'interpréter ? Les deux extenseurs du Mesoplodon, bien que situés dans deux loges différentes doivent-ils être considérés comme répondant l'un et l'autre à l'extenseur commun de l'Homme et des autres

Mammifères à extrémité antérieure bien développée ? Doit-on estimer, au contraire, que le muscle de la loge radiale y répondrait seul et qu'il aurait perdu son faisceau allant au doigt V, alors que celui de la loge cubitale correspondrait au muscle appelé chez l'Homme extenseur propre de l'annulaire, mais qui, chez beaucoup d'autres Mammifères, Carnassiers et Rongeurs, par exemple, s'étend à un certain nombre des doigts externes de la série ? [1]. Cette seconde hypothèse paraît la plus vraisemblable, en raison même de la présence du septum *s*, et, c'est celle que j'adopterais ; mais ce que l'on ne peut dire, c'est si les deux extenseurs fondamentaux se sont fusionnés chez les Mysticètes, le Physeter et le Plataniste, ou si, au contraire, l'un d'eux, l'extenseur cubital, s'est réduit, l'extenseur radial persistant seul. De nouvelles recherches portant principalement sur le système aponévrotique de la face d'extension sur la contexture de ces muscles et leur développement ontogénique, permettront seules de trancher la question dans un sens ou dans l'autre.

J. Struthers (*loco citato*), chez la *Balaena mysticetus* et J. Anderson (*loco citato*), chez le *Platanista gangetica*, décrivent un extenseur cubital du carpe (cubital postérieur de l'Homme) qui n'existe pas chez les *Ziphiidae*, bien que chez le Mesoplodon de la Hougue, on puisse peut-être considérer que le faisceau aponévrotique fibreux, qui, sur la face d'extension, relie l'olécrâne au bord externe du cubitus, en représente un vestige.

## Muscles Fléchisseurs

Les muscles fléchisseurs sont au nombre de trois, tous situés dans la loge 3 (voy. fig. 3.)

### A. — *Fléchisseur radial digité (chef radial du perforant).*

Ce muscle complètement atrophié et réduit à l'état de tendon, s'insère à l'extrémité proximale du radius, et à peu près au niveau de la partie moyenne des os de l'avant-bras ; il se confond avec le muscle suivant (fléchisseur cubital), qu'il aborde par sa face profonde (voy. fig. 5.)

Dans l'exemplaire décrit par sir William Turner, *loco citato*. ce muscle était encore assez bien développé, d'un aspect plus primitif que chez

1. Chez les Félins, par exemple, l'extenseur cubital actionne tout aussi bien que l'extenseur radial les doigts II, III, IV et V.

celui de la Hougue ; son tendon s'insérait au bord latéral externe et à l'extrémité du doigt I, après avoir donné une première expansion au tissu fibreux recouvrant les os du carpe et une seconde s'attachant au premier tendon (tendon du doigt II) du fléchisseur cubital.

Chez l'*Hyperoodon* de STRUTHERS (*loco citato*), le fléchisseur radial confondait son tendon terminal avec le premier tendon (tendon du doigt II) du fléchisseur cubital.

Ce muscle existe aussi, très bien différencié, chez les Mysticètes. Chez la *Balaenoptera musculus* (voy. STRUTHERS, *loco citato*) son tendon (le doigt I étant absent [1]), se confondait avec celui du fléchisseur cubital destiné au doigt II, et c'est aussi cette disposition que j'ai rencontrée chez un individu de la même espèce (*Balaenoptera physalus* (*musculus*), capturé à Cette, le 6 octobre 1904[2], (voy. fig. 6). Chez la *Balaenoptera rostrata* (voy. CARTE et MACALISTER, *loco citato*), il ne contractait aucune connexion avec le fléchisseur cubital et s'insérait à la première pha-

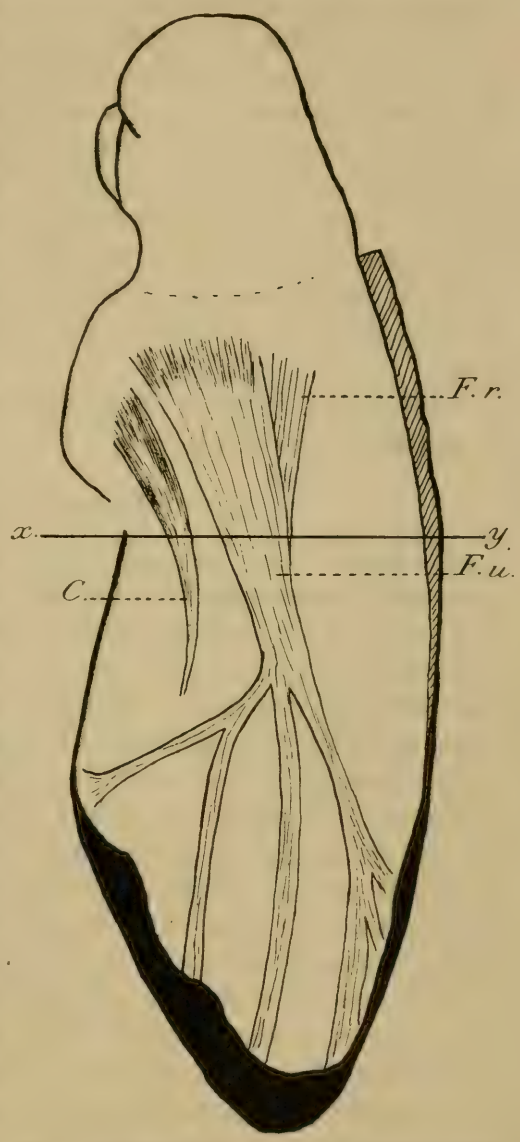


FIG. V. Nageoire pectorale gauche du *Mesoplodon* de la Hougue, les muscles fléchisseurs. *F. r.*, Fléchisseur radial — *F. u.*, Fléchisseur cubital. — *C*, Fléchisseur cubital du carpe. — *x*, *y*, niveau de la coupe transversale représentée à la fig. 3.

1. Ne pouvant entrer ici dans le détail des discussions soulevées, notamment par les travaux de Kukenthal, à propos du mode de régression de la série digitée chez les Mysticètes, je considérerai que, dans tous les cas où il n'existe que quatre doigts, c'est le doigt I qui est absent.

2. R. ANTHONY et L. CALVET : Recherches sur le Cétacé capturé à Cette, le 6 octobre 1904, et ses parasites (*Penella Balaenopterae* Kor. et Daniels). *Bull. Soc. Philomathique*, 1905.

lange du doigt II, à l'extrémité duquel s'insérait aussi le premier tendon du fléchisseur cubital.

D'après PERRIN (*loco citato*), il se comportait à peu près, chez le même animal, comme STRUTHERS l'a décrit chez la *Balaenoptera musculus*. La disposition semble avoir été la même, également, chez la *Balaena mysticetus* (voy. STRUTHERS, *loco citato*), bien que l'auteur distingue, dans ce muscle, une partie superficielle et une partie profonde. L'absence de figure et la complexité de la description ne permettent pas, d'ailleurs, de se faire une idée nette de la disposition des parties.

Le fléchisseur radial du Cachalot paraît être du même type que celui du Mesoplodon de TURNER, (voy. POUCHET et BEAUREGARD, *loco citato*).

Enfin, ce muscle ne paraît pas avoir existé chez le Plataniste, (voy. J. ANDERSON, *loco citato*).

B. — *Fléchisseur cubital digité.*

Ce muscle, très développé, (voy. fig. 3 et 5) part de l'extrémité distale de l'humérus, de l'olécrâne, de la capsule articulaire du coude et de l'extrémité proximale du cubitus. Bientôt transformé en un tendon large et plat, il croise le cubitus en sautoir; avant d'avoir atteint l'extrémité distale de ce dernier, il reçoit, sur sa face profonde, le fléchisseur radial atrophié. Il se divise en trois tendons : le premier, le plus gros, destiné au doigt II, donne, avant sa terminaison, et après avoir dépassé le niveau de l'extrémité du doigt I, deux ramifications qui se rendent au bord de la nageoire. Le deuxième va au doigt III et ne présente pas de ramification. Le troisième se divise presque aussitôt en deux branches, l'une destinée au doigt IV et l'autre au doigt V sur le bord externe duquel il s'insère largement, en s'étalant.

Ce muscle est décrit à peu près de la même manière, par sir William TURNER, chez le Mesoplodon de Voxter Voe, (*loco citato*), et par STRUTHERS, chez l'*Hyperoodon* (*loco citato*). Il est analogue aussi chez le Cachalot (voy. POUCHET et BEAUREGARD, *loco citato*) et chez les Mysticètes d'une façon générale (voy. STRUTHERS, CARTE et MACALISTER, PERRIN, *locis citatis*). Chez le Plataniste, il se divise en trois tendons respectivement destinés aux doigts II, III et IV (voy. J. ANDERSON *loco citato*).

D'une façon générale, il est, comme pour les extenseurs, difficile de suivre les tendons de ces muscles fléchisseurs jusqu'à leur extrémité.

Les deux muscles qui viennent d'être décrits représentent, il n'est pas douteux, le premier, le chef radial (long fléchisseur propre du pouce chez l'Homme), le second, le chef cubital, (fléchisseur commun profond chez l'Homme) du fléchisseur perforant ou profond.

Outre ces muscles, CARTE et MACALISTER (*loco citato*) décrivent, chez la *Balaenoptera rostrata*, en dehors du fléchisseur cubital, semble-t-il (la description manque de clarté), un *palmaris longus* s'insérant au métacarpien du doigt IV et à un fascia rudimentaire recouvrant les tendons fléchisseurs. D'autre part, PERRIN (*loco citato*), chez le même animal, signale un fléchisseur sublime ou perforé rudimentaire, placé entre les deux chefs du perforant et dont le tendon bifurqué rejoignait d'une part le tendon le plus externe du chef cubital du perforant et, d'autre part, le fascia palmaire rudimentaire. Peut-être ces deux muscles n'en sont-ils, en réalité, qu'un seul interprété différemment. Il convient encore de rapprocher ces indications relatives à la *Balaenoptera rostrata*, de celles de STRUTHERS, concernant la *Balaena mysticetus* qu'il a observée et où le fléchisseur radial aurait été divisé en deux plans; le plan superficiel pourrait peut-être représenter un vestige de fléchisseur sublime.

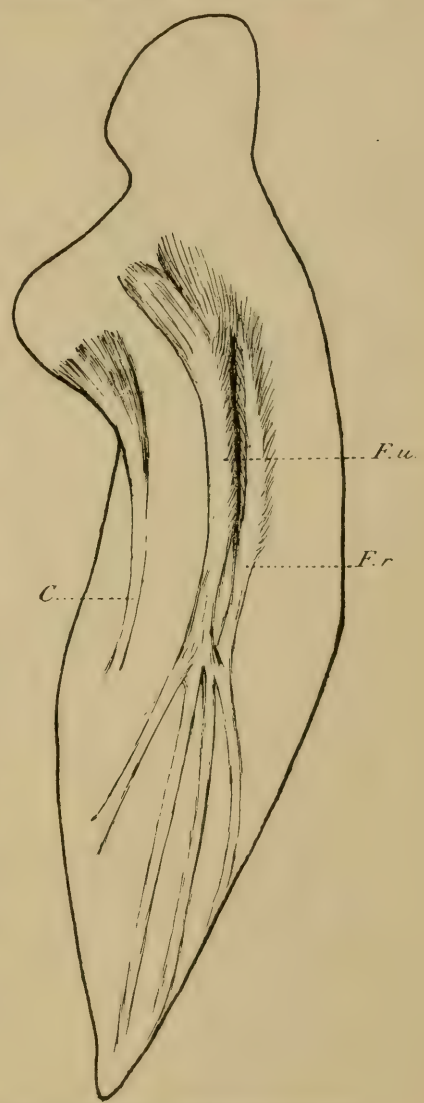


FIG. VI. Nageoire pectorale gauche de la *Balaenoptera physalus* de Cette, les muscles fléchisseurs. Pour la signification des lettres, voir fig. 5.

C. — *Fléchisseur cubital du carpe.*

Ce muscle, qui correspond au cubital antérieur de l'Homme (voy. fig. 3 et 5) s'insère d'une part à l'olécrâne par des fibres musculaires, et d'autre part au bord externe du carpe par un gros tendon.

Il est semblablement décrit par sir William TURNER, chez le Mesoplodon

de Voxter Voe (*loco citato*) et par STRUTHERS chez l'*Hyperoodon* (*loco citato*).

Il est également semblable chez les Mysticètes ; signalons cependant que CARTE et MACALISTER (*loco citato*) le représentent, chez la *Balœnoptera rostrata*, descendant jusqu'au métacarpien du doigt V.

Bien que POUCHET et BEAUREGARD n'en notent pas la présence chez le Cachalot, il ne semble pas avoir pu manquer.

Chez le Plataniste (voy. J. ANDERSON, *loco citato*), le fléchisseur cubital du carpe était très fort et se prolongeait jusque sur le doigt V.

Trouvé par STRUTHERS, chez le *Phocaena communis*, et par moi-même chez le *Tursiops tursio*, ce muscle paraît devoir exister chez tous les *Delphinidae*.

FIG. VII. Nageoire pectorale gauche de la *Balaenoptera physalus* de Cette, l'aponévrose *A. f.* de la face de flexion présentant, dans la région *m.*, quelques traces de tissu musculaire.

Signalons enfin que STRUTHERS (*loco citato*) décrit un fléchisseur radial du carpe chez la *Balaena mysticetus*, qui serait, dit-il, l'homologue du long fléchisseur du pouce de l'Homme, si ce muscle n'était déjà représenté par le chef radial du perforant. Peut-être pourrait-on y voir aussi un homologue du *palmaris longus*.

Enfin, POUCHET et BEAUREGARD (*loco citato*), décrivent, chez le Cachalot, des vestiges d'interosseux, situés sous la masse des fléchisseurs.

## Conclusions

1° D'une façon générale, chez les Cétacés, il n'existe ni muscles du bras, ni muscles propres de la main.

Peut-être pourrait-on cependant reconnaître des vestiges des premiers dans les aponévroses des faces d'extension et de flexion : chez la *Balae-*

*noptera physalus* (*musculus*) capturée à Cette [1], l'aponévrose de la face de flexion présentait deux faisceaux divergents, partant d'un gros tendon et contenait même, dans la région *m.*, quelques fibres musculaires (voy. fig. 7).

Pouchet et Beauregard ont signalé, d'autre part, des vestiges d'interosseux chez le Cachalot, et Lebocq (*loco citato*) les a également observés chez le fœtus de *Delphinus delphis*.

Il semble qu'au cours de l'adaptation à la vie dans l'eau ce soient les muscles du bras et de la main qui aient régressé tout d'abord.

2° Par contre, les muscles de l'avant-bras semblent, d'une façon générale, avoir subi une plus lente régression.

3° Chez les formes que l'on peut, en se basant sur d'autres caractères, considérer comme les plus primitives du groupe (*Ziphiidae*, *Physeteridae*, Mysticètes) et chez un type particulier, le Plataniste, on les voit représentés par :

α du côté de l'extension :

l'Extenseur cubital digité.

l'Extenseur radial digité.

Ces deux muscles n'existeraient, suffisamment individualisés que chez les *Ziphiidae* (*Mesoplodon* et *Hyperoodon*). Chez le *Physeteridae*, les Mysticètes et le Plataniste, l'extenseur cubital aurait disparu, ou se serait confondu avec l'extenseur radial.

β du côté de la flexion :

le Fléchisseur profond ou perforant, comprenant ses deux chefs habituels, le chef cubital et le chef radial, distincts encore, chez le Mesoplodon de Voxter Voe, et peut être le Cachalot, alors que, chez le Mesoplodon de la Hougue, ainsi que chez les Mysticètes, le chef radial se trouverait, en quelque sorte, absorbé par le chef cubital ; il a complètement disparu chez le Plataniste.

le Fléchisseur cubital du carpe.

Outre ces muscles, on aurait constaté :

Chez la *Balaena mysticetus* et le Plataniste seulement, un Extenseur cubital du carpe.

1. Voy. R. Anthony et L. Calvet : loco citato.

Et à titre exceptionnel :

Chez la *Balaenoptera rostrata*, un vestige de Fléchisseur sublime ou perforé.

Chez la *Balaenoptera rostrata* et la *Balaena mysticetus*, un vestige de *Palmaris longus* (?). Ces trois muscles auraient vraisemblablement subi leur régression avant les extenseurs digités, le fléchisseur perforant et le fléchisseur cubital du carpe.

4° Chez les *Delphinidae*, qui, à beaucoup d'égards, semblent les formes cétacéennes les plus évoluées, il n'existe plus de muscle de l'avant-bras allant jusqu'aux doigts, les extenseurs et les fléchisseurs digités ont disparu, c'est-à-dire se sont sans doute transformés en tendons et confondus avec l'aponévrose; seul le Fléchisseur cubital du carpe persisterait encore (*Phocaena communis*, *Tursiops tursio*). C'est donc celui qui résiste le plus aux causes déterminantes de la régression.

---

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00167355 7
nhkell QL737.C438A62
La musculature de la nageoire pectorale

Anthony, R.L.F.